

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 196 50 854 C1

⑯ Int. Cl. 6:
B 29 C 45/16
B 29 D 9/00

74141 PC

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:
Petri AG, 63743 Aschaffenburg, DE

⑯ Vertreter:
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

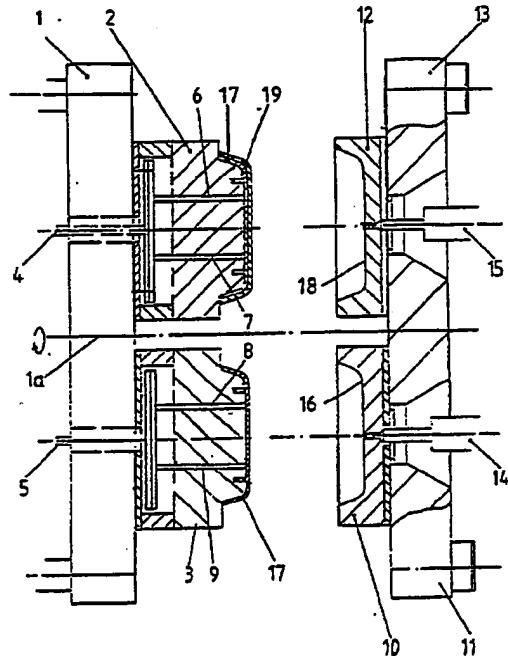
⑯ Erfinder:
Väth, Norbert, Dipl.-Ing. (FH), 97839 Esselbach, DE;
Forstmeyer, Egbert, 63739 Aschaffenburg, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 44 040 A1
»Flächenhafte Verbundteile aus Kunststoff - Konstruktionsmöglichkeiten und Fertigung durch Fügeformen mit Polyreaktion«, von H. Käufer, M.-A. Wachsmann, in: Konstruktion 30 (1978) H.10, S.396, Bild 3 und Sp.2, Abs.3, S.400, Tab.6;
»Combimelt-Technologie für Mehrfarben- und Mehrkomponentenspritzguß«, in: Kautschuk Gummi Kunststoffe, 49.Jg. Nr.7-8/96, S.486, Kapitel V rfahrens-Varianten, insbes. Sp.2, Abs.1;

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Mehrschicht-Kunststoffteils

⑯ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Mehrschicht-Kunststoffteils bei dem ein Kunststoff-Spritzgußteil mit mindestens einer Schicht aus 2-Komponenten-Duroplast beschichtet wird. Erfindungsgemäß werden das Kunststoffteil und die Schicht aus 2-Komponenten-Duroplast nacheinander zyklussynchron im selben Werkzeug gespritzt, wobei die Reaktionszeit des 2-Komponenten-Duroplasts an die Zeit für das Spritzen des Kunststoffteils angepaßt wird. Eine Vorrichtung zur Herstellung eines Mehrschicht-Kunststoffteils unter Verwendung einer Spritzgußmaschine ist dadurch gekennzeichnet, daß in der Spritzgußmaschine (11) eine RIM-Vorrichtung (13) zum Einbringen eines 2-Komponenten-Duroplasts in ein Mehrkomponenten-Spritzgußwerkzeug vorgesehen ist. Dadurch ist es möglich, daß die Herstellung von Mehrschicht-Kunststoffteilen gleichzeitig mittels mehrerer Werkzeuge erfolgen kann, wobei in einem Werkzeug die Beschichtung eines vorher gefertigten Kunststoffteils erfolgt, während in einem zweiten Werkzeug bereits ein nächstes Kunststoffteil gespritzt wird.



DE 196 50 854 C1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschicht-Kunststoffteils nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Zur Herstellung eines Kunststoffteils aus unterschiedlichen Werkstoffen ist die Mehrkomponenten-Kunststofftechnik bekannt. Dabei wird mittels einer Mehrkomponenten-Spritzgießmaschine in einem Mehrkomponenten-Spritzgießwerkzeug das Teil durch Einbringen einer Komponente zunächst in seinem Grundaufbau hergestellt, der die notwendige Steifigkeit und Festigkeit des Bauteils sicherstellt. Anschließend wird ein Teil des Werkzeugs so verändert, daß im Werkzeug auf einer Seite des Bauteils ein Hohlraum vorhanden ist, in den die weiteren Komponenten eingebracht werden können, die dem Teil eine geforderte Oberflächenqualität verleihen. (Konstruktion 30 (1978) H. 10, 8. 395-401).

Mit den Kunststoffen, die mit diesen Mehrkomponenten-Spritzgießmaschinen verarbeitet werden können, lassen sich jedoch keine Oberflächen erzielen, wie sie für manche Anwendungen, z. B. in Automobilen, gefordert werden. Dort soll der Oberflächen-Werkstoff eine gute Habitik und Kratzfestigkeit aufweisen, wie sie mit Kunststoffen, die in bekannten Mehrkomponenten-Spritzgießmaschinen verarbeitbar sind, nur bedingt zu erzielen sind. Weiterhin werden nicht die dort geforderte Lichtekeit und Kälteschlagzähigkeit erreicht. Zur Erfüllung dieser Forderungen ist deshalb im Automobilbau bekannt Kunststoffteile mit 2-Komponenten-Duroplast zu beschichten. Hierzu wird ein Kunststoffteil zunächst in einem entsprechenden Werkzeug mittels einer Spritzgußmaschine hergestellt. Danach wird es aus dem Werkzeug entnommen und in ein zweites Werkzeug eingelegt, in dem mittels einer RIM-Anlage eine 2-Komponenten-Duroplastschicht, z. B. aus Polyurethan (PU-Schicht) aufgebracht wird.

Diese Art der Aufbringung der PU-Schicht ist wegen der zwei verwendeten Werkzeuge sowohl arbeits- als auch zeitaufwendig.

Weiterhin ist aus der DE 35 44 040 A1 bekannt, auf den in einem ersten Arbeitsgang hergestellten Kunststoffkörper einen gesondert hergestellten Schaumstoffkörper aufzulegen und beide in einem zweiten Arbeitsgang durch Erhitzung miteinander zu verbinden. Weiterhin ist aus dieser Druckschrift bekannt, an den gesondert vorgeformten Schaumstoffkörper ein Kunststoffteil durch Spritzpressen anzuformen.

Weiterhin ist es bekannt, (Kautschuk Gummi Kunststoffe 49. Jahrgang, Nr. 7-8/96, S. 486) die komplette Auswerferseite des Werkzeugs zu drehen und den am Kern verbliebenen Vorspritzling in eine neue matrizenseitige Werkzeughöhlung einzusetzen.

Auch diesen Verfahren haftet der Nachteil an, daß sie wegen der Verwendung mehrerer Werkzeuge arbeits- und zeitaufwendig sind.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die Herstellung eines Verbundteiles aus Kunststoff und 2-Komponenten-Duroplast zu vereinfachen.

Erfnungsgemäß wird das gemäß den Merkmalen der Ansprüche 1, 4 und 5 erreicht.

Bei einem Verfahren zur Herstellung eines Mehrschicht-Kunststoffteils bei dem ein Kunststoff-Spritzgußteil mit mindestens einer Schicht aus 2-Komponenten-Duroplast beschichtet wird, werden erfundungsgemäß das Kunststoffteil und die Schicht aus 2-Kompo-

nnten-Duroplast nacheinander zyklussynchron im selben Werkzeug gespritzt. Dabei wird vorzugsweise erst der Kunststoffkörper gespritzt und nach Veränderung des Werkzeugs zur Erzeugung einer der Dicke der Schicht des 2-Komponenten-Duroplasts entsprechenden Hohlraumes im Werkzeug wird das 2-Komponenten-Duroplast eingebracht.

Die rationelle Fertigung eines Mehrschicht-Kunststoffteils mit einer Schicht aus 2-Komponenten-Duroplast in einem einzigen Werkzeug ist insbesondere wegen der zyklussynchronen Herstellung des Kunststoffteils und der Schicht aus 2-Komponenten-Duroplast möglich. Das heißt, für die Herstellung des Kunststoffteils und der Schicht wird die gleiche Zeit benötigt. Dadurch ist es möglich, daß die Herstellung von Mehrschicht-Kunststoffteilen gleichzeitig mittels mehrerer Werkzeuge erfolgen kann, wobei in einem Werkzeug die Beschichtung eines vorher gefertigten Kunststoffteils erfolgt, während in einem zweiten Werkzeug bereits ein nächstes Kunststoffteil gespritzt wird.

Die Zyklussynchronisation wird vorzugsweise dadurch erzielt, daß die Reaktionszeit des 2-Komponenten-Duroplasts an die Zeit für das Spritzen des Kunststoffteils angepaßt wird. In der Regel wird für das Spritzen eines Kunststoffteils eine kürzere Zeit benötigt als für die Herstellung eines Teils aus 2-Komponenten-Duroplast, so daß dessen Reaktionszeit verkürzt werden muß.

Das Verfahren ist vorzugsweise für das Aufbringen einer Schicht aus Polyurethan auf ein Kunststoffteil bestimmt.

Eine Vorrichtung zur Herstellung eines Mehrschicht-Kunststoffteils unter Verwendung einer Spritzgußmaschine, ist erfungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß in der Spritzgußmaschine eine RIM-Vorrichtung zum Einbringen eines 2-Komponenten-Duroplasts in ein Mehrkomponenten-Spritzgußwerkzeug vorgesehen ist. Diese Vorrichtung stellt eine spezielle Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens dar.

Das Verfahren ist aber auch mit einer Kunststoff-Spritzgußmaschine und einer RIM-Anlage, d. h. mit zwei getrennten Maschinen ausführbar, die handelsüblich sind. Die Fertigung erfolgt in zwei Werkzeugen, die miteinander verketten sind.

Zur rationellen Herstellung der Mehrschicht-Kunststoffteile ist es zweckmäßig, daß eine bewegbare Vorrichtung mit mindestens zwei Spritzgußwerkzeugen vorgesehen ist, wobei in Arbeitsstellung ein Spritzgußwerkzeug mindestens einer Spritzdüse der Spritzgußmaschine und ein zweites Spritzgußwerkzeug mindestens einer Mischdüse der RIM-Anlage oder der RIM-Vorrichtung in der Spritzgußmaschine zugeordnet ist. Vorzugsweise ist die bewegbare Vorrichtung als drehbare Vorrichtung ausgebildet. Bei Anordnung von zwei gleichen Werkzeugen, ist jedes Werkzeug abwechselnd mit der Spritzdüse und der Mischdüse verbunden.

Für die Verkettung der Spritzgußmaschine und der RIM-Anlage ist zweckmäßig ein Handlinggerät und eine gemeinsame Steuerung vorgesehen. Mit dem Handlinggerät sind die Mehrkomponenten-Kavitäten der Spritzgußmaschine und der RIM-Anlage zuordnbar.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Spritzgußwerkzeuge gleiche Werkzeughälften aufweisen, denen an der Spritzdüse und an der Mischdüse unterschiedlich tiefe Matrizen zugeordnet sind, wobei zwischen der der Spritzdüse zugeordneten Matrize und der jeweiligen Werkzeughälfte ein Freiraum mit den Abmessungen des Kunststoffteils vorhanden ist.

während zwischen der der Mischdüse zugeordneten Matrize und der jeweiligen Werkzeughälfte ein Freiraum mit den Abmessungen des mit einer Schaumstoffschicht versehenen Kunststoffteils vorgesehen ist.

Das Mehrkomponenten-Spritzgußwerkzeug besteht vorzugsweise aus Metall. Es ist weiterhin zweckmäßig, daß das Mehrkomponenten-Spritzgußwerkzeug eine verdeckte Teilungsebene aufweist, um Gratbildung auf der sichtbaren Oberfläche der hergestellten Teile zu vermeiden.

Die Erfindung soll in Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung zweier schwenkbar angeordneter Werkzeuge mit darin bergestellten Teilen und mit zugeordneter Spritz- und Mischdüse;

Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 vor einem Spritz- bzw. Beschichtungsvorgang;

Fig. 3 die Vorrichtung nach Fig. 2 nach Beendigung des Spritz- bzw. Beschichtungsvorganges;

Fig. 4a, b einen Ausschnitt eines Werkzeugs mit verdeckter Teilungsebene im Schnitt;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung mit zwei Werkzeugen und Handlinggerät;

Fig. 6 den zeitlichen Verlauf des Verfahrens.

Die Vorrichtung nach Fig. 1 weist eine Grundplatte 1 auf, die zwei gleiche Werkzeughälften 2, 3 trägt und drehbar um eine Achse 1a gelagert ist. Jede Werkzeughälfte ist mit einem Auswerfer 4 bzw. 5 versehen, von denen jeder zwei Auswerferstifte 6, 7 bzw. 8, 9 hat.

Den Werkzeughälften 2, 3 gegenüber ist eine Matrize 10 einer Spritzgußmaschine 11 sowie eine Matrize 12 einer RIM-Vorrichtung 13 vorgesehen. Der Matrize 10 ist eine Spritzdüse 14 und der RIM-Vorrichtung 13 eine Mischdüse 15 zugeordnet.

Die der Spritzgußmaschine 11 zugeordnete Matrize 10 weist einen solchen Verlauf ihrer Oberfläche 16 auf, daß bei Auflage der Matrize 10 auf der Patrize zwischen beiden ein Freiraum vorhanden ist, der der Dicke eines zu spritzenden Kunststoffteils 17 entspricht.

Die der RIM-Vorrichtung 13 zugeordnete Matrize 12 weist einen solchen Verlauf ihrer Oberfläche 18 auf, daß bei Auflage der Matrize 12 auf der Patrize zwischen beiden ein Freiraum vorhanden ist, der der Dicke des mit einer Schaumstoffschicht 19 versehenen Kunststoffteils 17 entspricht.

Die Grundplatte 1 ist gegenüber den Matrizen 10, 12 verfahrbar. In der Fig. 1 sind die Werkzeuge in geöffneter Stellung dargestellt, in der das fertig gespritzte und mit einer Schicht 19 aus 2-Komponenten-Duroplast versehene Kunststoffteil 17 mit Hilfe der Auswerferstifte 6, 7 aus der Werkzeughälfte 2 entnommen werden kann. Das Kunststoffteil 17 in der Werkzeughälfte 3 verbleibt dagegen dort.

Nach der Entnahme des Teils aus der Werkzeughälfte 2 wird die Grundplatte 1 um 180° gedreht, so daß nunmehr die Werkzeughälfte 3 mit dem Kunststoffteil 17 der Matrize 12 gegenübersteht und die leere Werkzeughälfte 2 der Matrize 10 gegenüberliegt, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. In dieser Figur ist die Grundplatte 1 in Richtung der Matrizen so verfahren, daß die Werkzeughälfte 2 an der Matrize 10 und die Werkzeughälfte 3 an der Matrize 12 anliegt und die Werkzeuge damit geschlossen sind. Nunmehr können gleichzeitig das Kunststoffteil 17 mittels der Spritzdüse 14 im Spritzgußverfahren hergestellt werden und im anderen Werkzeug das Kunststoffteil 17 über die Düse 15 mit einer Duroplastschicht versehen werden, wie es in Fig. 3 darge-

stellt ist.

In den Fig. 4a und b ist eine spezielle Ausführungsform des Werkzeugs dargestellt, bei der eine verdeckte Teilung vorgesehen ist. Bei dieser Ausführungsform weisen die Werkzeughälften 2, 3 einerseits und die Matrizen 10, 12 andererseits zwei versetzt zueinander angeordnete Teilungsebenen 20, 21 auf. In der Fig. 4a sind die Werkzeughälften 2 bzw. 3 und die zugehörige Matrize 10 für die Herstellung des Kunststoffteils 17 dargestellt. Dort ist eine äußere Teilungsebene 21 und um ein Maß a versetzt dazu eine innere Teilungsebene 20 vorgesehen. So entsteht ein Trennstelle, die einen gegenüber der Teilungsebene 21 abgewinkelten Abschnitt 21a aufweist, der etwa senkrecht zu den Rändern des hergestellten Teils verläuft.

Auch das folgende Werkzeug zum Aufbringen der Duroplastschicht 19 auf das Kunststoffteil 17 unter Verwendung der Matrize 12 weist Identische, um das Maß a versetzte Teilungsebenen 20, 21 auf, wie es in Fig. 4b dargestellt ist.

Aufgrund der versetzten Teilungsebenen ist die Außenseite des beschichteten Teils grätfrei. Der hierbei am Rand auftretende Grat ist weniger störend und braucht unter Umständen nicht entfernt zu werden.

Während beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 eine Spritzgußmaschine mit einer darin integrierten RIM-Vorrichtung dargestellt ist, sind beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 eine Spritzgußmaschine 22 und eine RIM-Anlage 23 vorgesehen, die handelsüblich sind. Diese sind durch ein lediglich prinzipiell dargestelltes Handlinggerät 24 miteinander verkettet, dessen Betätigungsarm sowohl quer und senkrecht zu den nebeneinander aufgestellten Maschinen bewegbar als auch schwenkbar ist, und weisen eine gemeinsame Steuerung auf.

Der Verfahrensablauf ist nochmals in der Fig. 6 dargestellt. Zur Herstellung des ersten Kunststoffteils 17 wird unter einem Druck von 800—1000 bar während 2, 5 Sekunden Kunststoff mit einer Temperatur von 230°C über die Spritzdüse 14 in das erste Werkzeug eingespritzt. Anschließend wird über einen Zeitraum von 10 Sekunden ein Nachdruck von 400 bar ausgeübt. Daran schließt sich eine Abkühlzeit von 25 Sekunden an. Damit ist der Herstellungsprozeß des Kunststoffteils 17 abgeschlossen. Wie vorher beschrieben, wird durch Drehen der Grundplatte 1 die Kavität gewechselt. Dieser Vorgang dauert ca. 6 Sekunden.

Anschließend werden zyklussynchron das zweite Kunststoffteil 17 unter den vorgenannten Bedingungen hergestellt und das erste Kunststoffteil 17 mit der Schaumstoffschicht 19 aus Polyurethan beschichtet. Die Beschichtung erfolgt in der Weise, daß über nicht dargestellte Hochdruckpumpen zwei flüssige Komponenten unter einem Druck von 170 bis 230 bar in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis innerhalb von 2, 5 Sekunden über die Mischdüse 15 in die Form gegossen werden. Nach einer Reaktionszeit von 30 Sekunden bei einer Formtemperatur von 50 bis 70°C wird das komplette erste Kunststoffteil aus dem Werkzeug entnommen. Anschließend wird das zeitsynchron hergestellte zweite Kunststoffteil durch Drehen der Grundplatte 1 zur Beschichtung mit der Schaumstoffschicht 19 in den Bereich der Matrize 12 gedreht. Der beschriebene zyklussynchrone Vorgang wiederholt sich nun, wie es auch in der Fig. 6 dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Mehrschicht-Kunststoffteils bei dem ein Kunststoff-Spritzgußteil mit mindestens einer Schicht aus 2-Komponenten-Duroplast beschichtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffteil und die Schicht aus 2-Komponenten-Duroplast nacheinander zyklus-synchron im selben Werkzeug gespritzt werden. 5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionszeit des 2-Komponenten-Duroplasts an die Zeit für das Spritzen des Kunststoffteils angepaßt wird. 10

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf ein Kunststoffteil eine 15 Schicht aus Polyurethan aufgebracht wird.

4. Vorrichtung zur Herstellung eines Mehrschicht-Kunststoffteils unter Verwendung einer Spritzgußmaschine, insbesondere zur Durchführung, des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 20 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Spritzgußmaschine (11) eine RIM-Vorrichtung (13) zum Einbringen eines 2-Komponenten-Duroplasts in ein Mehrkomponenten-Spritzgußwerkzeug vorge-sehen ist. 25

5. Vorrichtung zur Herstellung eines Mehrschicht-Kunststoffteils unter Verwendung einer Spritzgußmaschine, insbesondere zur Durchführung des Ver-fahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 30 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzgußma-schine (22) und eine RIM-Anlage (23) miteinander verkettet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine bewegbare Vorrichtung (1) mit mindestens zwei Spritzgußwerkzeugen (2, 3, 35 10, 12) vorgesehen ist, wobei in Arbeitsstellung ein Spritzgußwerkzeug mindestens einer Spritzdüse (14) der Spritzgußmaschine (11) und ein zweites Spritzgußwerkzeug mindestens einer Mischdüse (15) der RIM-Anlage (23) oder der RIM-Vorrich-tung (13) zugeordnet ist. 40

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekenn-zeichnet, daß als bewegbare Vorrichtung eine drehbare Grundplatte (1) vorgesehen ist. 45

8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorher-gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Verkettung ein Handlinggerät (24) vorgese-hen ist, mit dem die Mehrkomponenten-Kavitäten der Spritzgußmaschine (22) und der RIM-Anlage (23) zuordenbar sind. 50

9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorher-gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzgußwerkzeuge gleiche Werkzeughälften (2, 3) aufweisen, denen an der Spritzdüse (14) und an der Mischdüse (15) unterschiedlich tiefe Matri-zen (10, 12) zugeordnet sind, wobei zwischen der, der Spritzdüse (14) zugeordneten, Matrize (10) und der jeweiligen Werkzeughälfte ein Freiraum mit den Abmessungen des Kunststoffteils (17) vorhan-den ist, während zwischen der, der Mischdüse (15) 55 zugeordneten, Matrize (12) und der jeweiligen Werkzeughälfte ein Freiraum mit den Abmessun-gen des mit einer Schaumstoffschicht (19) verse-chenen Kunststoffteils (17) vorgeseh n ist. 60

10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorher-gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrkomponenten-Spritzgußwerkzeug aus Metall besteht. 65

11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorher-gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrkomponenten-Spritzgußwerkzeug eine verdeckte Teilungsebene (21) aufweist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

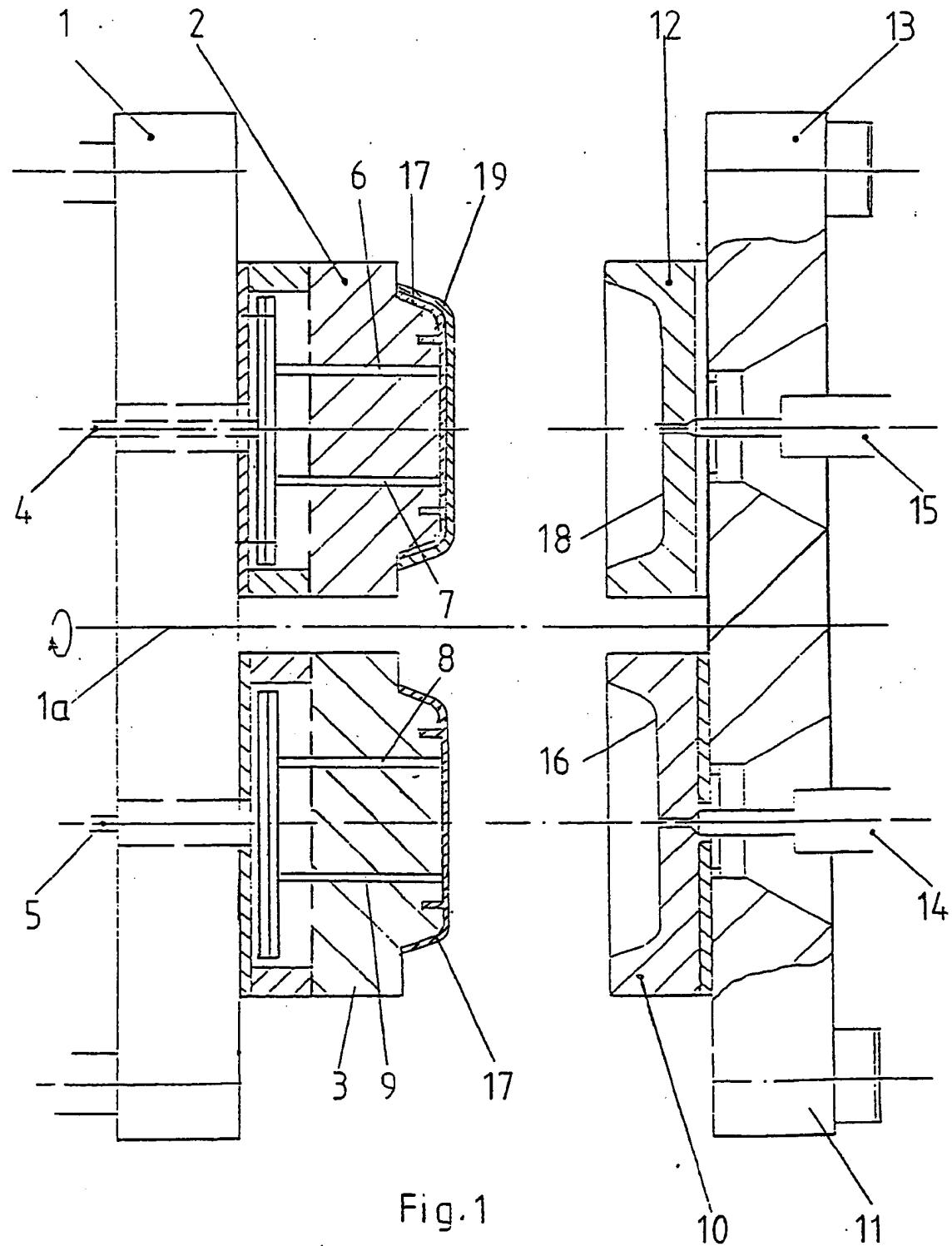


Fig. 1

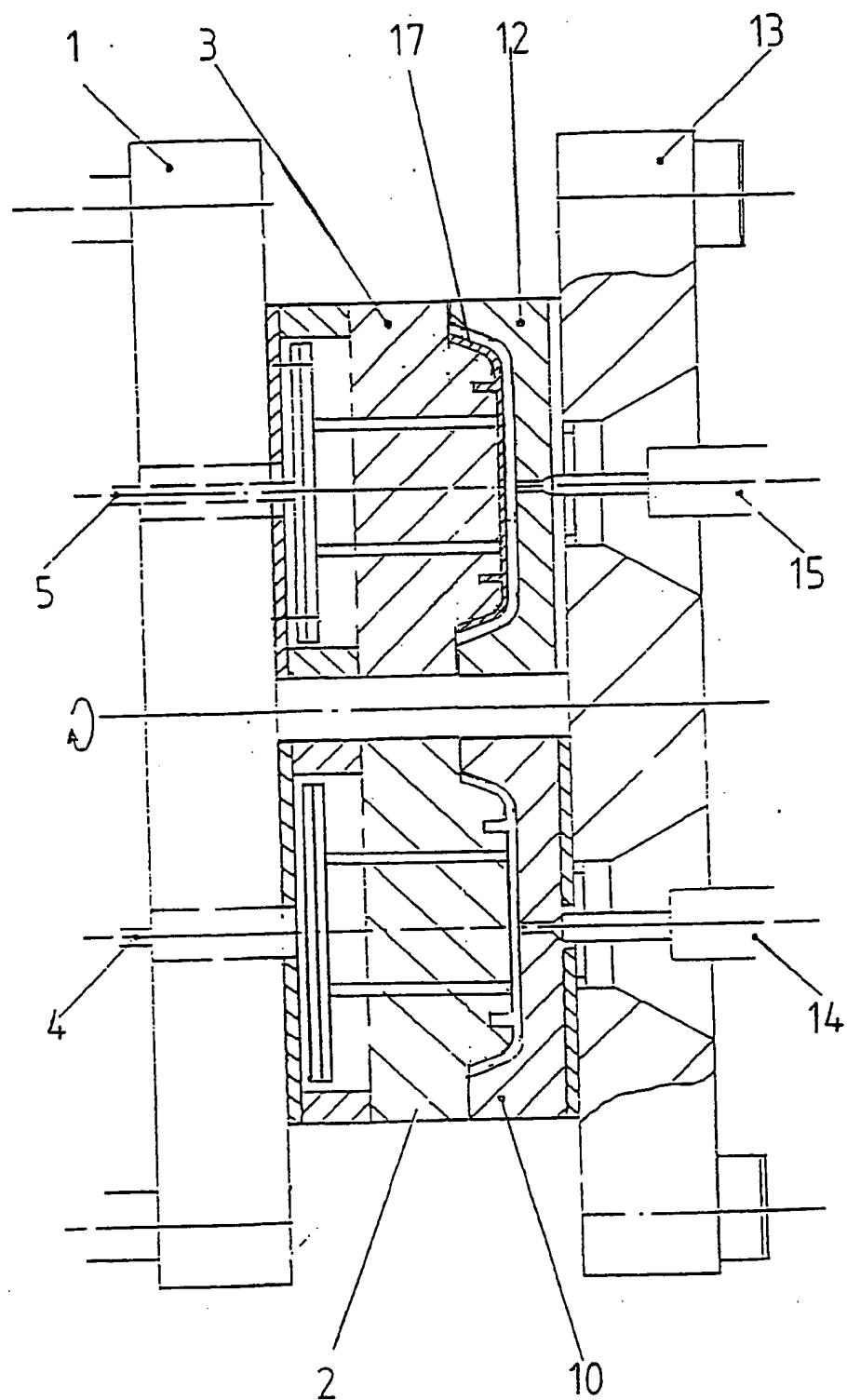


Fig. 2

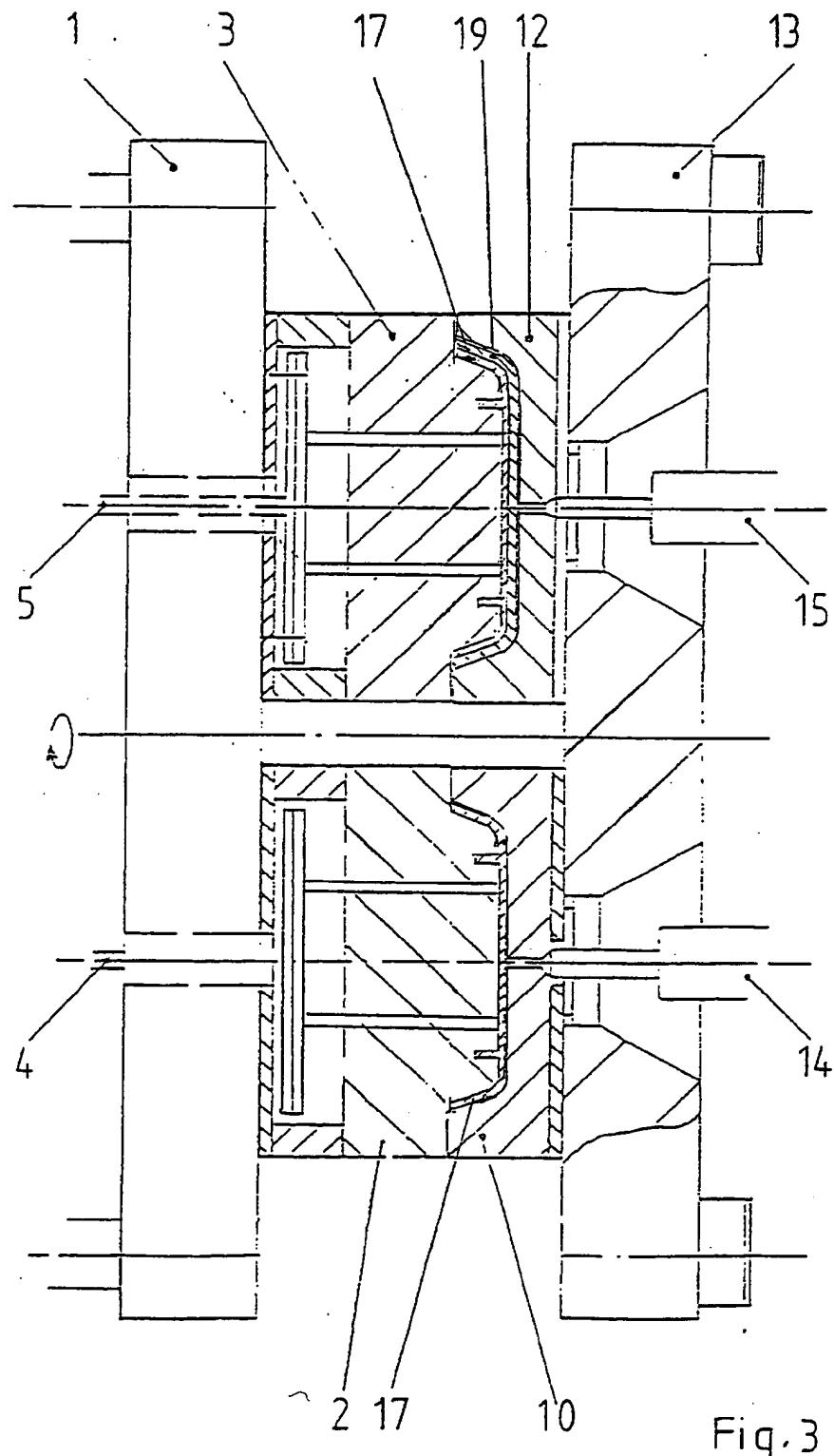
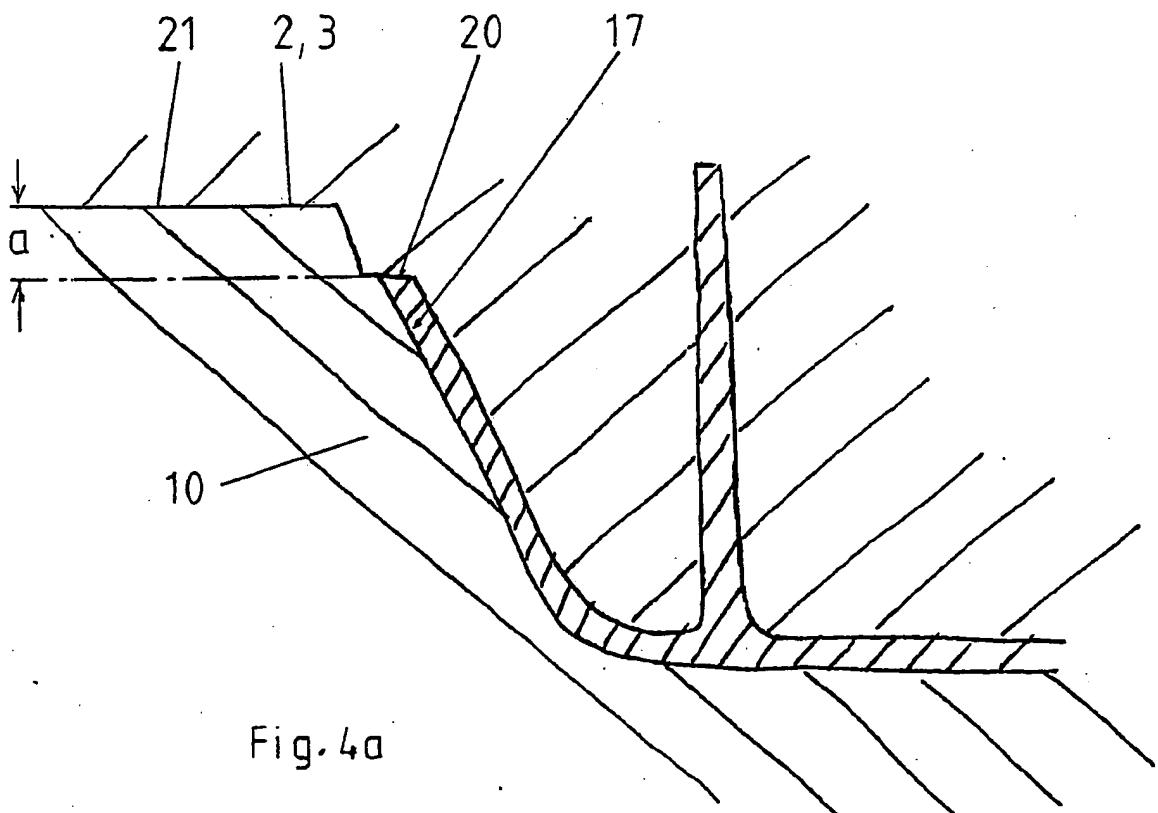


Fig. 3



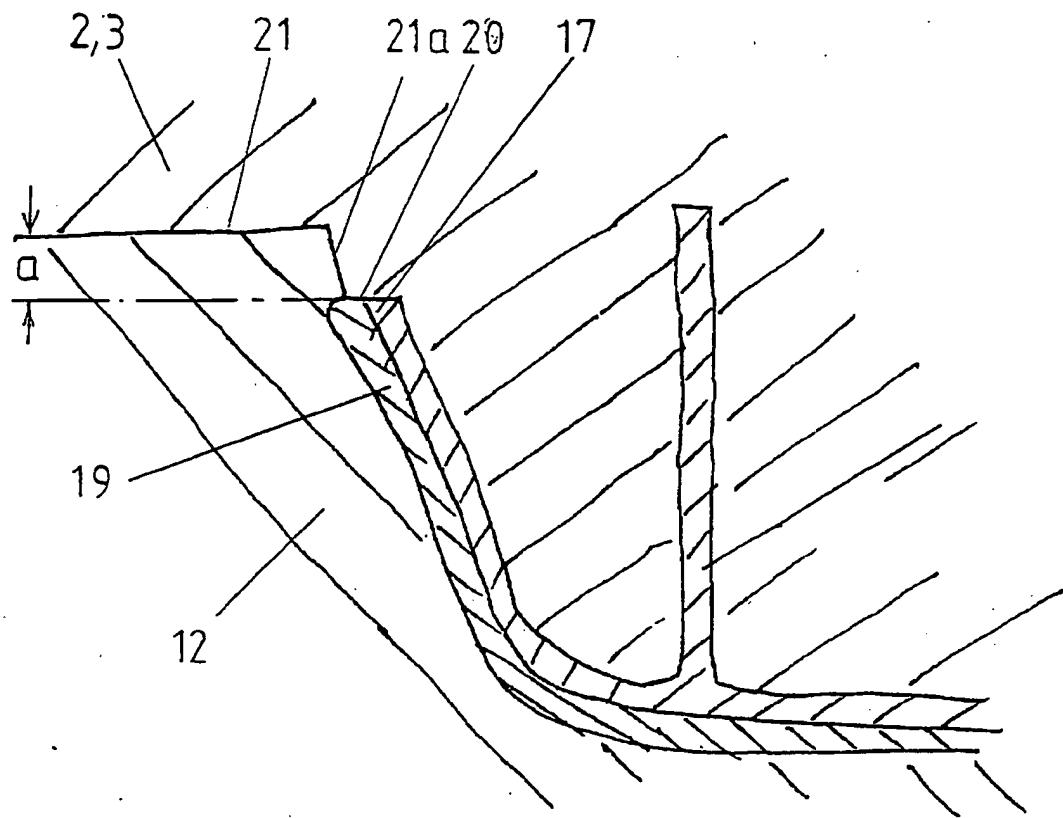
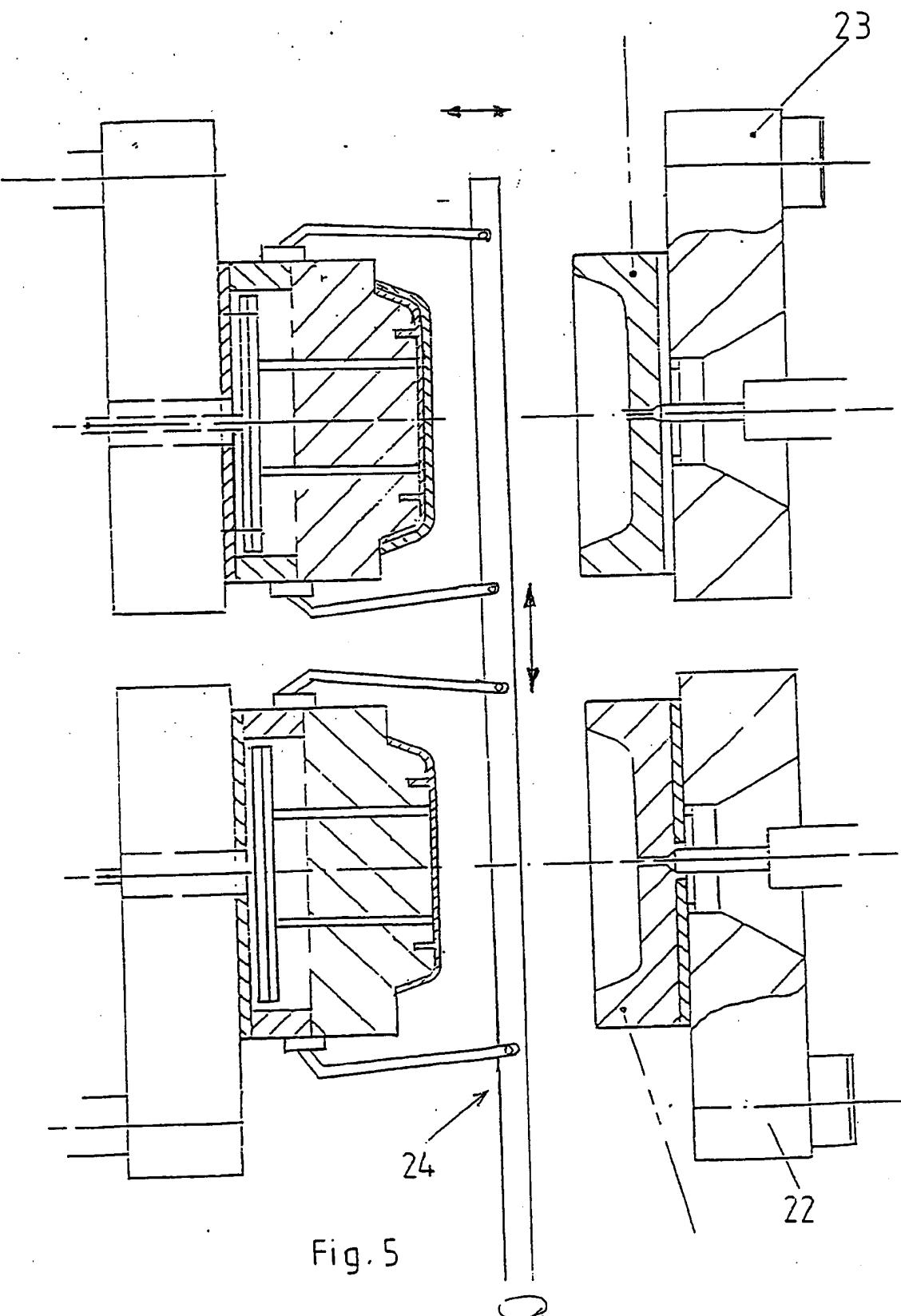


Fig. 4b



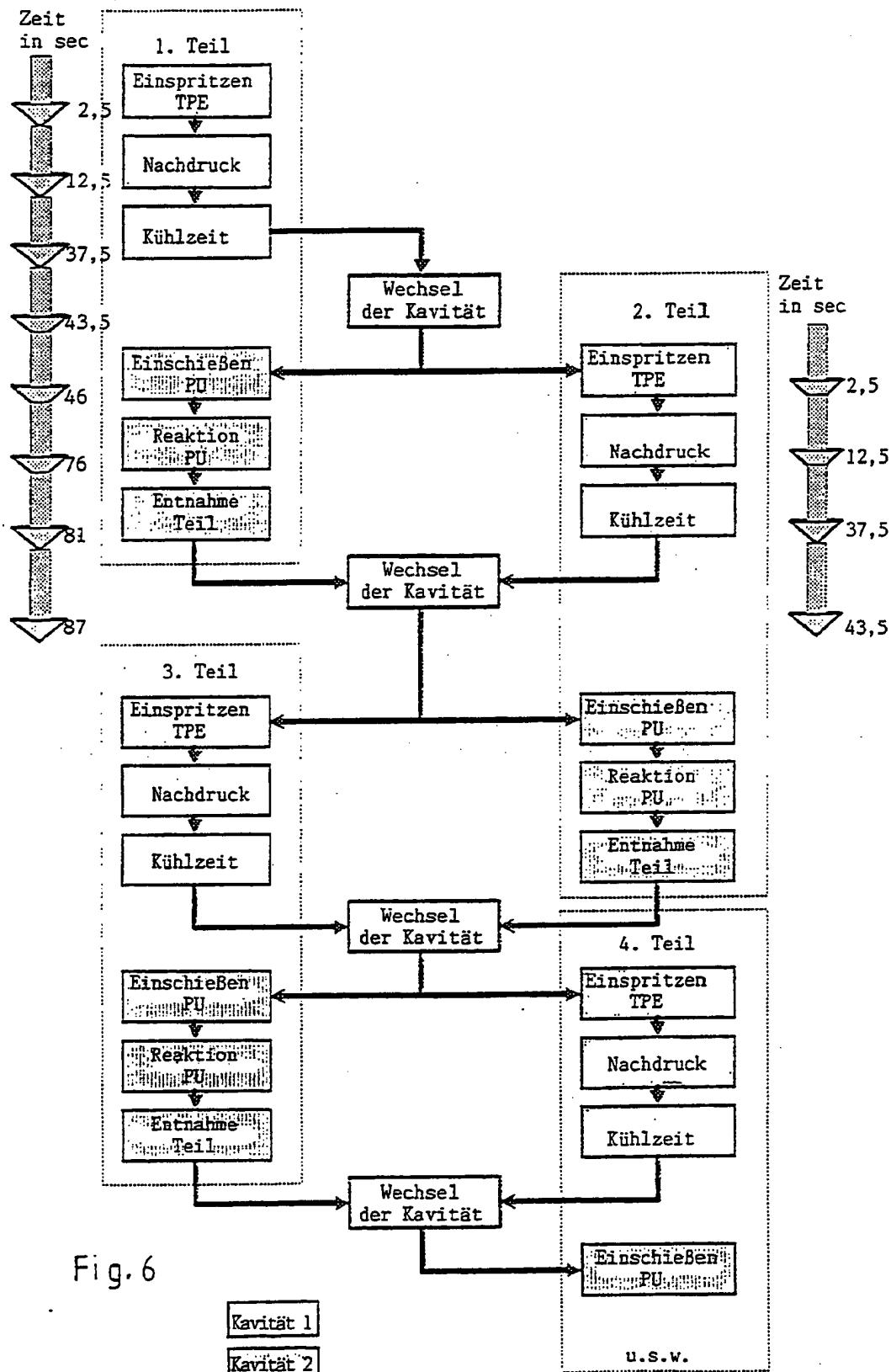


Fig. 6